

P.22

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-327418
 (43)Date of publication of application : 26.11.1999

(51)Int.Cl.

G09B 5/02
G09B 7/00

(21)Application number : 10-126075

(71)Applicant : BUNKEIDO CO LTD

(22)Date of filing : 08.05.1998

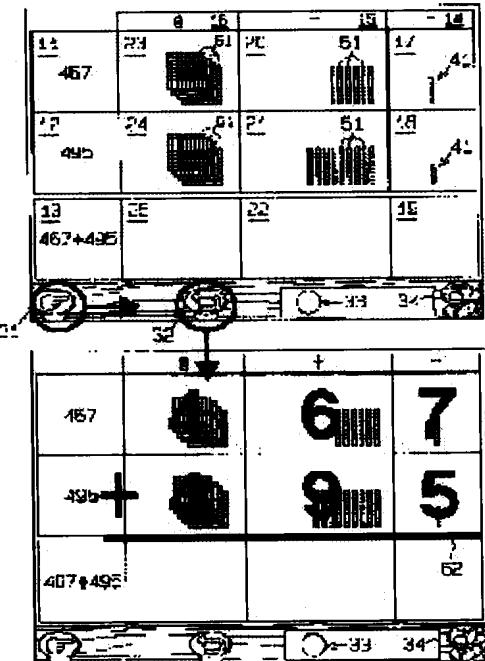
(72)Inventor : KURITA SHIGETO
ONO KAZUYUKI

(54) IMAGE DISPLAYING METHOD FOR LEARNING CALCULATION AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image displaying method for learning addition on the screen of a display device controlled by a computer so as to realize efficient addition learning.

SOLUTION: City water conduit type block images 41, 51, 61 for learning addition are displayed on the screen of the display device controlled by the computer and the execution of respective elemental processes for the addition learning is displayed on the screen of the display device as dynamic block images. Consequently pupils can easily understand the meaning of respective elemental processes for addition learning by the movement of block images 41, 51, 61 on the screen.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-327418

(43)公開日 平成11年(1999)11月26日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 9 B 5/02
7/00

識別記号

F I

G 0 9 B 5/02
7/00

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平10-126075

(22)出願日 平成10年(1998) 5月8日

(71)出願人 000154613

株式会社文漢堂

岐阜県羽島市江吉良町2801番地

(72)発明者 栗田 茂人

岐阜県羽島市江吉良町2801番地 株式会社

文漢堂内

(72)発明者 大野 一幸

岐阜県羽島市江吉良町2801番地 株式会社

文漢堂内

(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

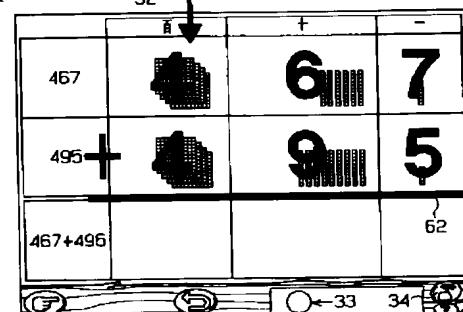
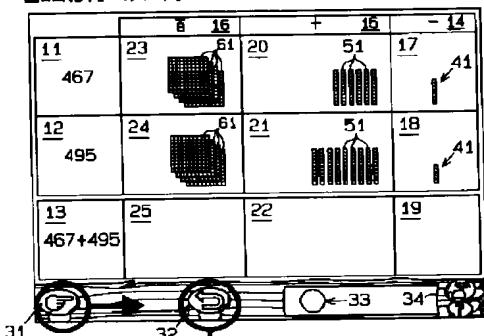
(54)【発明の名称】 計算学習のための画像表示方法及び記録媒体

(57)【要約】

【課題】 効率的なたし算学習を実現するコンピュータ制御された表示装置の画面上でのたし算学習のための画像表示方法を提供する。

【解決手段】 コンピュータ制御された表示装置の画面上に、たし算学習の水道方式のブロック画像41、51、61を表示するとともに、該たし算学習の各素過程の遂行を動ブロック画像として表示装置の画面に表示する。前記ブロック画像41、51、61の画面上での動きにより児童生徒は、たし算学習の各素過程の意味を容易に理解することができる。

たし算の算算プログラム
画面No.1 (クリック01)



【特許請求の範囲】

【請求項1】コンピュータ制御された表示装置の画面上の複数の画像表示領域に、たし算、ひき算、かけ算及びわり算の四則計算のうち少なくとも一種類の計算の各素過程の画像を表示するとともに、該計算の素過程から次の素過程の移行時に特定の画像表示領域内の画像を他の画像表示領域に動画像として移動表示することを特徴とする計算学習のための画像表示方法。

【請求項2】請求項1において、前記各素過程の画像と対応して各画像の個数又は群数を意味する数字を表示するようにした計算学習のための画像表示方法。

【請求項3】請求項1又は2において、前記画像のみを表示した表示画面と、画像と対応して画像の個数又は群数を意味する数字を表示した表示画面とを、切替用アイコンにマウスインターフェースを重ね合わせてクリックすることにより切り替え表示される計算学習のための画像表示方法。

【請求項4】入力装置及び表示装置に接続されたコンピュータに実行させるための表示制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記表示制御プログラムは、

前記表示装置の画面上の複数の画像表示領域に、たし算、ひき算、かけ算又はわり算の計算学習のうち少なくとも一種類の計算学習の各素過程の画像をそれぞれ表示する処理と、

入力装置からの入力に応答して、前記計算学習の素過程から次の素過程の移行時に特定の画像表示領域内の画像を他の画像表示領域に動画像として移動表示する処理と、

を備えた計算学習のための表示処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであることを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項5】請求項4において画像表示領域に表示された画像の個数又は群数を意味する数字を併せて表示する処理を備えてなることを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、たし算、ひき算、かけ算及びわり算の計算方法を児童生徒に習得させるための四則計算学習用の教材に関するものであり、特に、コンピュータ制御された表示装置の画面上での計算学習のための画像表示方法と、その方法をコンピュータ上で実施するための表示制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、小学校の低学年においては、たし算、ひき算、かけ算、及びわり算の各計算学習が教科書に記載された学習方法により行われている。これらのうちたし算学習方法として、正方形のブロック画像を用

いたいわゆる水道方式の学習方法が採られている。

【0003】このたし算学習の一例を図34に基づいて説明すると、被加数表示領域101には、被加数「28」が、加数表示領域102には加数「34」が、たし算式表示領域103には、たし算式「28+34」が表示されている。又、被加数「28」に関して、一の位の表示領域104には、「8」に相当する八個のブロック画像41～41が表示され、十の位の表示領域105には、ブロック画像41～41を十個ずつ縦に並列した二つの群のブロック画像51、51が表示されている。

又、加数「34」に関して、一の位の表示領域106には、「4」と対応する四個のブロック画像41～41が縦に表示され、十の位の表示領域107には、「30」と対応してブロック画像41～41を十個ずつ縦に並列した三つの群のブロック画像51～51が表示されている。

【0004】そして、たし算式「28+34」を学習するに際し、被加数「28」の一の位の八個のブロック画像41～41と、加数「34」の一の位の四個のブロック画像41～41とをたし算した結果を一の位の計算結果表示領域108に表示している。すなわち、十二個のブロック画像を十個で一群のブロック画像51と二個のブロック画像41、41とに分けて表示している。そして、表示領域108に示されたブロック画像のうち「10」を意味する一群のブロック画像51を破線で囲み、これを十の位の表示領域109に移動して繰り上げる表示がなされている。又、十の位の被加数「20」と対応する二群のブロック画像51、51と、加数「34」の十の位の「30」と対応する三群のブロック画像51～51とをたし算した結果、つまり「50」と対応する五群のブロック画像51～51を十の位の計算結果表示領域109に表示している。さらに、表示領域108の下方の一位の計算結果表示領域110には、二個のブロック画像41、41が表示され、表示領域109の下方の十位の計算結果表示領域111に六群のブロック画像51～51が表示されている。

【0005】従って、「28+34」のたし算した結果が「62」であることがブロック画像41～41、51～51のたし算と繰り上げにより児童生徒に認識されるようになっている。

【0006】一方、ひき算学習のための指導においては、図35に示すように例えばひき算式「37-18」の計算過程を教える場合、まず被減数「37」の一位の「7」のブロック画像41～41を一位表示領域112に表示し、十位の「30」に対応する三群のブロック画像51～51を十位表示領域113に表示する。

【0007】そして、一位の被減数「7」から減数「8」はひき算できないので、十位の表示領域115にあり三群のブロック画像51～51から被減数「10」に相当する一群のブロック画像51を一位表示領域11

4に繰り下げ移動し、このブロック画像51から減数「8」のブロック画像41～41をひき算する。そして、一位表示領域114には七個と二個の合計九個のブロック画像41～41が残り、これが一位のひき算結果表示領域116に表示されている。又、十位のひき算結果表示領域117には、被減数「20」に相当する二群のブロック画像51、51から減数「10」に相当する一群のブロック画像51をひき算した結果である一群のブロック画像51が表示されている。

【0008】このようにして、ひき算式「37-18」の計算結果が「19」であることを児童生徒に教えるようしている。又、かけ算の学習は、図36(a)、(b)、(c)に示すように、ブロック画像41～41、51～51を用いて、例えばかけ算の被乗数「23」と乗数「3」の各素過程が順次行われることを児童生徒に学習させるようにしている。

【0009】さらに、例えば被除数「736」を除数「3」でわり算する各素過程を児童生徒に学習させる場合、図37(a)～(f)に示すようにブロック画像を用いて行われる。図37(a)に示すように、被除数「736」のうち百位の「700」は一群で「100」を意味するブロック画像61～61を七群表示し、十位の「30」と対応する三群のブロック画像51～51、及び一位の「6」と対応するブロック画像41～41を用いるとともに、除数の「3」を意味する第1～第3の表示領域120a～120cを有する分割画像120を用いて行われる。すなわち、まず、図37(a)において、百位の被除数「700」を除数「3」でわり算すると、分割容器120の各領域120a、120b、120cにそれぞれ「200」を意味する二群のブロック画像61、61が収容される。次に、わり算できなかった「100」と対応する一群のブロック画像61と、十位の被除数「30」を意味する三群のブロック画像51～51とを合わせた「130」を意味する十三群のブロック画像51～51が、図37(c)において除数「3」でわり算される。この結果が図37(d)に示すように各領域120a～120cに四群のブロック画像51～51として画像61、61に追加表示される。以下、同様にして一位のわり算の素過程が図37(e)、(f)に示すようにブロック画像41、51、61により表示される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記従来の教科書に記載されたたし算、ひき算、かけ算及びわり算の各学習方法は、紙面上に印刷された静止ブロック画像を用いているため、小学低学年の児童生徒はブロック画像41、51、61が移動するという状態を頭の中で想像しなければならない。そのため、低学年の児童生徒の場合、たし算やひき算等の四則計算学習の各素過程の理解を容易に行うことができないという問題があった。

【0011】児童生徒がいわゆるファミコン等のコンピュータ派生の民生具に慣れ親しんでいる今日においても、家庭用パーソナルコンピュータ上で作動させることのできる教育用ソフトウェアの一つとして、四則計算学習用のソフトウェアはまだ提案されていなかった。

【0012】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、効率的な計算学習を実現するコンピュータ制御された表示装置の画面上での計算学習のための画像表示方法と、その方法をコンピュータ上で実施するための表示制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、コンピュータ制御された表示装置の画面上の複数の画像表示領域に、たし算、ひき算、かけ算及びわり算の四則計算のうち少なくとも一種類の計算の各素過程の画像を表示するとともに、該計算の素過程から次の素過程の移行時に特定の画像表示領域内の画像を他の画像表示領域に動画像として移動表示する。

【0014】請求項2に記載の発明では、請求項1において、前記各素過程の画像と対応して各画像の個数又は群数を意味する数字を表示するようしている。請求項3に記載の発明では、請求項1又は2において、前記画像のみを表示した表示画面と、画像と対応して画像の個数又は群数を意味する数字を表示した表示画面とを、切替用アイコンにマウスインターフェースを重ね合わせてクリックすることにより切り替え表示されるようしている。

【0015】請求項4に記載の発明では、入力装置及び表示装置に接続されたコンピュータに実行させるための表示制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記表示制御プログラムは、前記表示装置の画面上の複数の画像表示領域に、たし算、ひき算、かけ算又はわり算の計算学習のうち少なくとも一種類の計算学習の各素過程の画像を表示する処理と、入力装置からの入力に応答して、前記計算学習の素過程から次の素過程の移行時に特定の画像表示領域内の画像を他の画像表示領域に動画像として移動表示する処理とを備えた計算学習のための表示処理をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【0016】請求項5に記載の発明では、請求項4において画像表示領域に表示された画像の個数又は群数を意味する数字を併せて表示する処理を備えている。

【0017】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)以下、本発明をたし算学習のための画像表示方法及び記録媒体用に具体化した第1実施形態を図1～図9を参照して説明する。

【0018】(ハードウェアの基本構成)本実施形態で使用するハードウェアは、1998年4月の時点で市販

されているパソコンコンピュータ（以下「パソコン」という）の標準的なハードウェアであり、図1はその一例を示す。図1に示すように、パソコンの本体70は、入力装置としてのキーボード81及びマウスインターフェイス（以下「マウス」という）82、並びに、出力装置としての表示装置83及びスピーカ84と接続されている。表示装置83は、例えばCRTや液晶ディスプレイ装置であり、少なくとも縦横の二次元平面を構築する画面を備えており、その画面上に各種の文字や図形をカラー又はモノクロで表示することができるものである。

【0019】パソコン本体70はその内部に、中央処理部71、揮発性の一時記憶部としてのランダムアクセスメモリ（RAM）72、第1の不揮発性記憶部としてのリードオンリーメモリ（ROM）73、第2の不揮発性記憶部としてのハードディスク装置74、第3の不揮発性記憶部であり且つ外部情報入力手段でもある記録媒体駆動読取装置75、入力インターフェイス部76及び出力インターフェイス部77を備えている。これらの物理的装置又はハードウェア資源（71～77）はデータバス78を介して相互に接続されている。

【0020】中央処理部71は、CPU等の演算処理ユニットを含む演算処理部であり、前記RAM72、ROM73又はハードディスク装置74に記憶されている各種のプログラム（ソフトウェア）に従い、表示装置83に対する表示制御等の各種の処理を行う。

【0021】RAM72には、アプリケーションソフト等のプログラムを常駐させるためのプログラム常駐領域や、アプリケーションソフト及び／又はシステムソフトの作業領域が確保されている。ROM73には、パソコンの起動等に必要な最小限のプログラムやデータが格納されている。

【0022】ハードディスク装置74には、OSと呼ばれるシステム管理プログラムや、標準的なアプリケーションプログラムがプレインストールされている。システム管理プログラムの例としては、米国マイクロソフト社が提供する「ウインドウズ」（同社商品名）があげられる。

【0023】記録媒体駆動読取装置75は、CD-ROM等の光学的な記録媒体からデータを読み取るCD-ROMドライブ、フロッピーディスク等の磁気的な記録媒体からデータを読み取るフロッピーディスクドライブ、その他の媒体データ読取装置のいずれでもよい。但し、本実施形態ではカラー画像データを扱う関係上、一般に記録容量が大きいとされるCD-ROMドライブを用いることが好ましい。

【0024】入力インターフェイス部76は、キーボード81やマウス82からの指令や情報をデジタルデータ化して中央処理部71に転送する入力制御装置である。出力インターフェイス部77は、中央処理部71によって転送制御され又は新たに生み出される画像表示に関する

るデジタルデータを、表示装置83の画面上への表示に適したデジタル又はアナログの電気信号に変換し、その電気信号を表示装置83に順次転送するための出力制御装置である。又、出力インターフェイス部77は、音声信号に関するスピーカ84への出力制御も行う。

【0025】このようなハードウェアの構成を前提として、本実施形態に従うたし算学習用のソフトウェアが実行される。このたし算学習用ソフトは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体としてのCD-ROMに記憶された状態を一般的な市販形態としている。但し、それに限定されるものではなく、このソフトは、ハードウェアの購入時にプレインストールされた形で提供されてもよい。又、このソフトを特定のデータベースに保管しておき、インターネット等の通信ネットワークを介してそのデータベースにアクセスする者が自己のコンピュータ端末にダウンロードすることによって入手可能としてもよい。

【0026】記録媒体中に記憶されたたし算学習用ソフトは、表示制御プログラムと、データライブラリとから構成される。データライブラリには、表示装置83の画面上に表示する各種の図形（画面構成バーツ）の標準表示態様に関する画像データと、パソコンを操作する者

（児童生徒）に対し実際にたし算を筆算で学習しているが如き臨場感を味わわせるための効果音や警告音に関する音声データとが保管されている。

【0027】（画面上での表示制御の手順と表示態様）パソコン本体70を立ち上げた状態で、記録媒体としてのCD-ROMを記録媒体駆動読取装置75に差し込んでから入力装置によって当該たし算学習ソフトの起動を指示すると、中央処理部71によってまずCD-ROM上の表示制御プログラムがRAM72のプログラム常駐領域に転送される（図9のS1）。そして、その表示制御プログラムに従って中央処理部71がクリアー画面（初期画面）の表示処理を行う（図9のS2）。

【0028】図2は、表示装置83に最初に表示されるクリアー画面（初期画面）を示す。この初期画面の構成は、読取装置75中のCD-ROMのデータライブラリから必要な画面構成バーツの画像データを引き出し、それらを画面上の所定の座標に配置することによって行われる。図3に示すたし算学習の第1の画面に表示された画像を参照しつつ具体的に説明すると、図2、3の画面の左上隅には、たし算の被加数を表示する被加数表示領域11が、その領域11の下方に加数を表示する加数表示領域12が、その下方にたし算式を表示するたし算式表示領域13が表示される。又、画面の右上隅には、一位を表示する一位表示領域14が、その左方に十の位を表示する十位表示領域15が、その左方に百の位を表示する百位表示領域16が表示される。

【0029】さらに、前記一位表示領域14の下方の画面には、被加数の一位の数に対応する数のブロック画像

4 1 を表示する第1画像表示領域1 7 、加数の一位の数に対応する数のブロック画像4 1 を表示する第2画像表示領域1 8 、及び前記第1及び第2の画像表示領域1 7 、1 8 のそれぞれのブロック画像4 1 ~4 1 をたし算した結果であるブロック画像4 1 ~4 1 を表示する一位加算計算結果画像表示領域1 9 が表示される。

【0 0 3 0】又、前記十位表示領域1 5 の下方の画面には、被加数の十位の数に対応する数のブロック画像5 1 を表示する第3画像表示領域2 0 、加数の十位の数に対応する数のブロック画像5 1 を表示する第4画像表示領域2 1 、及び前記第3及び第4の画像表示領域2 0 、2 1 のそれぞれのブロック画像5 1 ~5 1 をたし算した結果であるブロック画像5 1 ~5 1 を表示する十位加算結果画像表示領域2 2 が表示される。

【0 0 3 1】さらに、前記百位表示領域1 6 の下方の画面には、被加数の百位の数に対応する数のブロック画像6 1 を表示する第5画像表示領域2 3 、加数の百位の数に対応する数のブロック画像6 1 を表示する第6画像表示領域2 4 、及び前記第5及び第6の画像表示領域2 3 、2 4 のそれぞれのブロック画像6 1 ~6 1 をたし算した結果であるブロック画像6 1 ~6 1 を表示する百位加算結果画像表示領域2 5 が表示される。

【0 0 3 2】この実施形態では、一の位におけるブロック画像4 1 は、一~九個までの正方形のブロック画像を一個あるいは複数個縦に直列に表示したものであって、1~9の任意の数を意味する。又、十の位の一群のブロック画像5 1 は、十個のブロック画像4 1 ~4 1 を一群として表示したものであって、「10」を意味する。さらに、百の位の一群のブロック画像6 1 は、100個の十群のブロック画像5 1 ~5 1 を一群として表示したものであって、「100」を意味する。

【0 0 3 3】画面の下側には選択された特定のたし算問題を段階的に進行させるための進行用アイコン3 1 が表示されている。又、画面の下側には、図3の上部に示すようにブロック画像4 1 、5 1 、6 2 のみの画像表示モードと、図3の下部に示すようにブロック画像4 1 、5 1 、6 2 に必要な数値を加入した画像・数値表示モードとの間で切り替えるための表示モード切替用アイコン3 2 が表示される。さらに、画面の下側にはたし算学習の第1~第N番目までの問題を逐一的に選択する問題選択用アイコン3 3 が表示されている。加えて、画面の右下隅には、学習途中あるいは学習の終了後に図2に示すクリア画面に戻るための戻り用アイコン3 4 が表示されている。

【0 0 3 4】前記各ブロック画像4 1 、5 1 、6 1 は、単一のブロック画像4 1 の正方形内の色彩を変更して表示が可能である。具体的には、前記各ブロック画像4 1 、5 1 、6 1 が動画像として移動する以前のものは例えば明度が高く表示され、移動された後に移動前の領域に残像ブロック画像として表示する場合には、ブロック

画像4 1 、5 1 、6 1 は明度が低く表示される。

【0 0 3 5】又、図2の初期画面上のいずれかの位置には、例えば矢印型のマウスカーソル(図示せず)が表示される。この初期画面の表示処理後、中央処理部7 1 はマウス8 2 からの入力待ち状態で待機する(図9のS 3)。

【0 0 3 6】マウス8 2 からの入力(クリック信号の受信)があると、中央処理部7 1 は、例えばクリック入力時におけるマウスカーソルの画面上での位置(座標)に基づいて、指令種(マウスによる指令の意味又は種類)を判別する(図9のS 4及びS 5)。そして、その指令種がたし算学習ソフトの実行終了を指示するものである場合には、図2の初期画面を消去し(図9のS 6)、ウインドウズの指定する初期画面に復帰させる。他方、前記指令種がたし算学習ソフトの終了指令でない場合には、その指令種に応じた表示処理が実行される(図9のS 7)。以下、指令の種類、各指令に対応した画面表示の様子及びその利点を説明する。

【0 0 3 7】(表示様子1)たし算の第1問の初期表示20 図2の初期画面では、第1問が表示されていない。この状態で、児童生徒がマウス8 2 を操作してマウスカーソルを問題選択用アイコン3 3 に重ね合わせ、マウス8 2 上のボタンを1回押す(1クリック)と、図3の上部画面に示すように、たし算の第1問が表示される。この第1問の初期表示の内容は、図3に示すように、被加数表示領域1 1 に「4 6 7 」が、加数表示領域1 2 に「4 9 5 」が、たし算式表示領域1 3 に「4 6 7 + 4 9 5 」が表示される。又、被加数「4 6 7 」に対応して、第1画像表示領域1 7 には、七個のブロック画像4 1 ~4 1 が、第3画像表示領域2 0 には六群のブロック画像5 1 ~5 1 が、第5画像表示領域2 3 には四群のブロック画像6 1 ~6 1 がそれぞれ高明度で表示される。同様に、加数「4 9 5 」に対応して、第2画像表示領域1 8 には、五個のブロック画像4 1 ~4 1 が、第4画像表示領域2 1 には九群のブロック画像5 1 ~5 1 が、第6画像表示領域2 4 には四群のブロック画像6 1 ~6 1 がそれぞれ高明度で表示される。

【0 0 3 8】この図3の上部に示す画面において、児童生徒がマウス8 2 を操作してマウスカーソルをモード切替用アイコン3 2 に重ね合わせ、マウス8 2 上のボタンを1回押す(1クリック)と、図3の下部に示すように、各ブロック画像4 1 、5 1 、6 1 の数又は群数に対応した数字がブロック画像4 1 、5 1 、6 1 とともに表示される。又、太い水平の罫線6 2 とたし算の記号「+」が表示される。そして、児童生徒がマウス8 2 を操作してマウスカーソルをモード切替用アイコン3 2 に重ね合わせ、マウス8 2 上のボタンを1回押す(1クリック)と、図3の上部に示す画面に切り替えられる。このため、児童生徒は、たし算の第1問がどのような問題であるかを、二種類の表示モードにより容易に理解す

ることができる。

【0039】(表示態様2)たし算の第1問の一の位のたし算結果表示

図3の上部に示す第1問の初期表示画面の状態で、児童生徒がマウス82を操作してマウスカーソルを進行用アイコン31に重ね合わせ、マウス82上のボタンを1回押す(1クリック)と、一位における第1画像表示領域17のブロック画像41～41と、第2画像表示領域18のブロック画像41～41のたし算が行われ、その加算結果が図4の上部に示す画面のように表示される。即ち、第1画像表示領域17の七つのブロック画像41～41と、第2画像表示領域18の五つのブロック画像41～41が一位計算結果画像表示領域19に向かって移動しつつ表示領域19に「10」を表す高明度の一群のブロック画像51と、「2」を表す高明度のブロック画像41、41とに変形されて表示される。これと同期して領域17、18には低明度の残像ブロック画像41～41が表示される。このため、児童生徒は、一位のたし算の素過程、つまり「7+5」が「12」になる意味をブロック画像41～41の明度の変化やブロック画像41～41の移動(動画像)あるいは「10」を意味する一群のブロック画像51への変形表示等を視覚で確認しつつ容易に理解することができる。

【0040】(表示態様3)図4の上部に示す表示画面の状態で、児童生徒がマウス82を操作してマウスカーソルを進行用アイコン31に重ね合わせ、マウス82上のボタンを1回押す(1クリック)と、一位計算結果画像表示領域19に表示されていた「10」を表す高明度の一群のブロック画像51が、該領域19内から図5に示すように十位の計算結果画像表示領域22内に高明度のまま移動する。このため、児童生徒は、一位のたし算過程で、「10」を意味する一群のブロック画像51のみが一位から十位に繰り上げられる素過程をブロック画像51の移動を視覚で確認することにより容易に理解することができる。

【0041】なお、ここで児童生徒がマウス82を操作してマウスカーソルをモード切替用アイコン32に重ね合わせ、マウス82上のボタンを1回押す(1クリック)と図5の下部に示す画面表示に切り替えられる。このため、一位のたし算結果が「2」となっていることを数値「2」とブロック画像41により容易に確認することができる。

【0042】(表示態様4)図5の上部に示す表示画面の状態で、児童生徒がマウス82を操作してマウスカーソルを進行用アイコン31に重ね合わせ、マウス82上のボタンを1回押す(1クリック)と、十位における第3画像表示領域20の六群のブロック画像51～51と、第4画像表示領域21の九群のブロック画像51～51とのたし算が行われ、その結果が図6に示す画面のように動画像として移動表示される。即ち、十位計算結

果画像表示領域22に「10」を表す高明度のブロック画像51～51が十五群追加表示される。これと同期して両領域20、21には低明度の残像ブロック画像51～51が表示される。このため、児童生徒は、十位のたし算の素過程、つまり「60+90」が「150」になり、既に繰り上げられていた一群のブロック画像51と合わせて、十位のたし算結果が「160」になる意味をブロック画像51～51の明度の変化やその画像51～51の移動を視覚で確認することにより容易に理解することができる。さらに、児童生徒は、画像表示領域22において、「160」の十六群のブロック画像51～51は、「100」を意味する一群のブロック画像61になり得る十群のブロック画像51～51と、「60」を意味する六群のブロック画像51～51とから構成されていることを、ブロック画像51～51の離隔表示を視認することにより容易に理解することができる。

【0043】(表示態様5)図6の上部に示す表示画面の状態で、児童生徒がマウス82を操作してマウスカーソルを進行用アイコン31に重ね合わせ、マウス82上のボタンを1回押す(1クリック)と、十位計算結果画像表示領域22に表示されていた「100」を表す高明度の十群のブロック画像51～51が、互いの間隔を順次狭めつつ該領域22内から図7に示す百位計算結果画像表示領域25内に高明度のまま正方形のブロック画像61へと変形しつつ移動する。このため、児童生徒は、十位のたし算の素過程で生じた、「100」を意味する十群のブロック画像51～51のみが十位から百位に繰り上げられる素過程をブロック画像51～51の移動と正方形の画像61への集合変形を視覚で確認することにより容易に理解することができる。

【0044】なお、ここで児童生徒がマウス82を操作してマウスカーソルをモード切替用アイコン32に重ね合わせ、マウス82上のボタンを1回押す(1クリック)と図7の下部に示す画面表示に切り替えられる。このため、十位のたし算結果が「60」となっていることを数値「6」と六群のブロック画像51～51により容易に確認することができる。

【0045】(表示態様6)図7の上部に示す表示画面の状態で、児童生徒がマウス82を操作してマウスカーソルを進行用アイコン31に重ね合わせ、マウス82上のボタンを1回押す(1クリック)と、百位における第5画像表示領域23の四群のブロック画像61～61と、第6画像表示領域24の四群のブロック画像61～61とのたし算が行われ、その結果が図8の上部に示す画面のように表示される。即ち、両領域23、24からそれぞれ四群のブロック画像61～61が百位計算結果画像表示領域25に向かって移動され、「800」を表す高明度の八群のブロック画像61～61が表示領域25に表示され、既に繰り上げられていた一群のブロック画像61と合わせて九群のブロック画像61～61が高

明度で表示される。これと同期して領域23、24には低明度の残像ブロック画像61、61が表示される。このため、児童生徒は、百位のたし算の素過程、つまり「400+400」が「800」になる意味と、既に繰り上げられていた「100」を意味する一群のブロック画像61と合わせて、百位のたし算結果が「900」になる意味を、ブロック画像61～61の明度の変化やブロック画像61～61の移動（動画像）を視認することにより容易に理解することができる。

【0046】なお、ここで児童生徒がマウス82を操作してマウスカーソルをモード切替用アイコン32に重ね合わせ、マウス82上のボタンを1回押す（1クリック）と図8の下部に示す画面表示に切り替えられる。このため、百位のたし算結果が「900」となっていることを数値「9」と九群のブロック画像61～61により容易に視認することができる。

【0047】以上詳述したように第1問のたし算学習が「467+495=962」となる各素過程の意味する内容を児童生徒は、動画像を視認することにより確実かつ容易に理解することができる。又、第1問のたし算学習を終了するには、児童生徒がマウス82を操作してマウスカーソルを初期画面の戻り用アイコン34に重ね合わせ、マウス82上のボタンを1回押す（1クリック）と、図2に示す初期画面が表示される。この状態で再び問題選択用アイコン33にマウスカーソルを重ね合わせ、マウス82上のボタンをN回押す（Nクリック）と、図示しないが第N問のたし算学習用の初期画面が表示される。なお、このN問の学習操作も第1問の操作と同様に行われる。

（第2実施形態）次に、この発明をひき算学習のための画像表示方法及び記録媒体として具体化した第2実施形態を図10～図16に基づいて説明する。

【0048】この第2実施形態におけるハードウェアの構成は、第1実施形態と同様であり、記憶手段としてのランダムアクセスメモリRAM72、リードオンリーメモリROM73、ハードディスク装置74、あるいは記録媒体駆動読取装置75に記憶された各種のデータ、制御プログラム等のソフトウェアがひき算学習用に構築されている。

【0049】この第2実施形態においては、前記各表示領域11、12、13は、被減数、減数、ひき算式の表示領域として機能する。前記各表示領域17、20、23は一位、十位、百位の被減数の表示領域として、各表示領域18、21、24は一位、十位及び百位の減数の表示領域として機能する。表示領域19、22、25は一位、十位、百位のひき算結果の画像表示領域として機能する。又、進行用アイコン31はひき算の進行用に、問題選択用アイコン33はひき算の問題選択用に使用される。

【0050】そこで、児童生徒がひき算学習を行う各素

過程の動作を説明する。

（表示態様1）図10の上部の画面は、ひき算問題選択用のアイコン33にマウスカーソルを重ね合わせ、マウス82上のボタンが既にN回押（Nクリック）されて、第N問の第1の画面が表示されている。すなわち、各表示領域11、12、13には被減数「841」、減数「586」、ひき算式「841-586」が表示される。又、各ブロック画像表示領域17、18、20、21、23、24には一位、十位、百位に対応した数又は群のブロック画像41、51、61が表示される。

【0051】なお、この画面において、表示モード切替用のアイコン32をクリックすると、図10の下部の画面に示すように画像41、51、61と対応して数字が表示されるとともに、野線62と、ひき算の符号「-」が表示される。もう一度アイコン32をクリックすると、上部の画面に復帰する。

（表示態様2）図10の上部の画面において、ひき算進行用アイコン31が1回クリックされると、一位のひき算が試みられる。このとき、被減数「1」のブロック画像41から減数「6」のブロック画像41は直接引き算できないので、図11に示すように、十位の表示領域20の四群のブロック画像51～51のなかから「10」と対応する一群のブロック画像51が一位の表示領域17に高明度のまま移動され、これと同期して表示領域20の一群のブロック画像51のみが高明度から低明度に変化する。このため、児童生徒は、一の位では直接ひき算できないので、十の位から「10」のブロック画像41～41からなる一群のブロック画像51を繰り下げてきたことを動画像により容易に理解することができる。

（表示態様3）図11の上部に示す状態において、ひき算進行用アイコン31が1回クリックされると、一の位のひき算が再度試みられる。このとき、被減数は「11」のブロック画像41～41となっているので、この被減数「11」のブロック画像41～41から減数「6」のブロック画像41～41がひき算される。即ち、この一位のひき算の素過程では、図11の表示領域17にある高明度の十一個のブロック画像41～41のうち上部の六個のブロック画像41～41が下方の表示領域18に向かって移動して、図12に示すように六個のブロック画像41～41に重ね合わされて、グレーから高明度に変化する。

【0052】その後に、図12に示す表示領域17にある残り4つのブロック画像41～41と、もとの一つのブロック画像41が該表示領域17から表示領域18を素通りし五個のブロック画像41～41に変化しつつ図13に示すように表示領域19に縦に連なる五個のブロック画像41～41として表示される。表示領域17の被減数「1」を意味する一個のブロック画像41は高明度から低明度の残像ブロック画像41に切り替えられる。このため一位のひき算の結果が「11-6=5」で

あることが児童生徒に画面上でブロック画像41～41の移動、変形及び明度の変化を通して容易に理解することができる。

(表示態様4) 図13の上部に示す状態において、ひき算進行用アイコン31が1回クリックされると、今度は十の位のひき算が試みられる。このとき、第3表示領域20の被減数は「30」となっているので、この被減数「30」のブロック画像51～51から第4表示領域21の減数「80」の八群のブロック画像51～51は直接ひき算できないので、図14の上部の画面に示すように、百位の表示領域23の八群のブロック画像61～61のなかから「100」を意味する一群のブロック画像61が十位の表示領域20に繰り下げ移動される。このとき、一群のブロック画像61は十群のブロック画像51～51に変化する。これと同期して表示領域23の一群のブロック画像61のみが高明度から低明度に変化する。このため、十の位では直接ひき算できないので、百の位から「100」を意味する一群のブロック画像61を繰り下げてきたことを動画像、画像の変化、画像の明度の変化等により児童生徒が容易に理解することができる。

(表示態様5) 図14に示す状態において、ひき算進行用アイコン31が1回クリックされると、十の位のひき算が再度試みられる。このとき、被減数は「130」に相当する十三群のブロック画像51～51に変化しているので、この被減数「130」に相当する十三群のブロック画像51～51から減数「80」に相当する八群のブロック画像51～51がひき算されて、図15の上部に示すように、十位計算結果画像表示領域22に「50」を意味する五群のブロック画像51～51が高明度で表示される。この十位のひき算の素過程では、図14の表示領域20にある高明度の十三群のブロック画像51～51のうち八群のブロック画像51～51が下方の表示領域21に移動して、減数80に対応する八群のブロック画像51～51に重ね合わされ、八群のブロック画像51～51が低明度から高明度に変化する。その後に、表示領域20に表示された残りの高明度の五群のブロック画像51～51は、表示領域20から十位計算結果画像表示領域22に一気に移動表示される。又、図15に示す表示領域20の被減数「40」を意味する最初の四群のブロック画像51～51は高明度から低明度に変化する。

【0053】このため、児童生徒は、十の位でのひき算の経過「130 - 80 = 50」をブロック画像51～51の明度の変化及び移動により容易に理解することができる。

(表示態様6) 図15の上部に示す状態において、ひき算進行用アイコン31が1回クリックされると、百の位のひき算が試みられる。このとき、表示領域23の被減数「800」に相当する八群のブロック画像61～61

は「700」に相当する七つの群のブロック画像61～61に変化しているので、この被減数「700」に相当する七群のブロック画像61～61から減数「500」に相当する五群のブロック画像61～61がひき算されて、図16に示すように、百位計算結果画像表示領域25に「200」を意味する二群のブロック画像61、61が高明度で表示される。又、被減数の「700」を意味する七群のブロック画像61～61は高明度から低明度に、一方、減数の「500」を意味する五群のブロック画像61～61は低明度から高明度に変化する。このため、児童生徒は、百の位でのひき算の経過「700 - 500 = 200」をブロック画像の明度の変化及び動画像により容易に理解することができる。

【0054】次に、ひき算学習のブロック画像の移動方法の二つの別例を図17及び図18に基づいて説明する。図17(a) (b)に示す別例は、図17(a)において、第1画像表示領域17の九個のブロック画像41～41を第2画像表示領域18に表示された四個のブロック画像41～41に向かって移動し、表示領域18内でブロック画像41～41をオーバーラップして通過するように移動し、図17(b)に示すように九個のブロック画像41～41から減数4のブロック画像41～41をひき算した残りの五個のブロック画像41～41を一位計算結果画像表示領域19に表示する。

【0055】この別例の実施形態においては、ブロック画像41～41が表示領域17から表示領域18を通過中に減数4のブロック画像41～41をひき算し、その残りの五個のブロック画像41～41をそのまま一位計算結果画像表示領域19に移動するので、ブロック画像41～41の単純な移動によりひき算の素過程が児童生徒に容易に理解することができる。

【0056】図18に示す別の表示方法は、図18(a)に示すように第2画像表示領域18内に表示された四個のブロック画像41～41を上方に移動して第1画像表示領域17の九個のブロック画像41～41にオーバーラップさせ、四個の減数に相当するブロック画像41～41を図18(b)に示すように低明度にし、残りの五個のブロック画像41～41を高明度のまま表示する。その後、図18(c)に示すように五個のブロック画像41～41を第1画像表示領域17に残して減数4のブロック画像41～41を再び第2画像表示領域18に移動する。さらに、前記第1画像表示領域17内の五個のブロック画像41～41を、残像ブロックを残すことなく、図18(d)に示すように一位計算結果画像表示領域19に一気に移動する。

【0057】この別のブロック画像41～41の移動表示方法においては、減数四個に相当するブロック画像41～41が上下に移動して被減数に相当する九個のブロック画像41～41から四個のブロック画像41～41がひき算され、その後に表示領域17からひき算された

ブロック画像41～41が表示領域19に移動される。このため、図17と比較して画像の移動行程数は増えるが、ひき算学習の内容を児童生徒が把握し易くなるという利点がある。

(第3実施形態) 次に、この発明をかけ算学習に具体化した第3実施形態を図19～図24に基づいて説明する。

【0058】この第3実施形態においては、前記各表示領域11、12、13は、被乗数、乗数、かけ算式の表示領域として機能する。表示領域17、20、23は一位、十位、百位の被乗数の表示領域に、表示領域18、21、24は一位、十位及び百位の乗数の表示領域として機能する。表示領域19、22、25はかけ算結果の一位、十位、百位の画像表示領域となっている。又、進行用アイコン31はかけ算の進行用に、問題選択用アイコン33はかけ算の問題選択用に使用される。

【0059】図19に示すように例えば被乗数「236」と乗数「3」のかけ算をする場合には、進行用アイコン31を1回クリックすると、一位の表示領域17に表示された六個のブロック画像41～41が3倍されて、図20に示すように表示領域19に十個のブロック画像41～41を一群とするブロック画像51と、八個のブロック画像41～41が表示される。このかけ算の素過程では、被乗数のブロック画像41～41が三回間欠的に表示領域19に移動されるので、児童生徒は一位のかけ算の意味を容易に理解することができる。

【0060】次に、図20において進行用アイコン31を1回クリックすると、一群のブロック画像51が図21に示すように一位の表示領域19から十位の表示領域22内に繰り上げ移動される。このため児童生徒は一位から十位への繰り上げの意味を容易に理解することができる。

【0061】次に、図21において、進行用アイコン31が1回クリックされると、十位の三群のブロック画像51～51に対し乗数3が掛けられて、計九群のブロック画像51～51が図22に示すように表示される。このかけ算の素過程では、被乗数のブロック画像51～51が三回間欠的に表示領域22に移動されるので、児童生徒は十位のかけ算の意味を容易に理解することができる。

【0062】次に、図22において、進行用アイコン31が1回クリックされると、図23に示すように十群のブロック画像51～51が「100」を意味する正方形の一群のブロック画像61に変形しつつ百位の表示領域25に移動される。このため児童生徒は十位から百位への繰り上げの意味を容易に理解することができる。

【0063】次に、図23において、進行用アイコン31が1回クリックされると百位の二群のブロック画像61、61が3倍されて計六群のブロック画像61～61が表示領域25に表示され、既に繰り上げられていた一

群のブロック画像61と合わせて計七群のブロック画像61～61が表示される。このかけ算の素過程では、被乗数のブロック画像61～61が三回間欠的に表示領域25に移動されるので、児童生徒は百位のかけ算の意味を容易に理解することができる。

【0064】なお、このかけ算学習において、表示領域17のブロック画像41が表示領域18の乗数「3」を通過する際に3倍のブロック画像41～41となって表示領域19に移動され、表示領域17のもとの六個の画像41～41は高明度から低明度に変化するようにしてもよい。

【0065】この第3実施形態においては、かけ算学習の各素過程をブロック画像41、51、61の移動、変化及び明度の変化等により児童生徒が容易に理解することができる。

(第4実施形態) 次に、この発明のわり算学習を具体化した第4実施形態を図25～図30に基づいて説明する。

【0066】この第4実施形態においては、前記各表示領域11、12、13は、被除数、除数、わり算式の表示領域として機能する。表示領域17、20、23は、被除数の表示領域に、表示領域18、21、24は、除数の一位、十位、百位の分割容器91、92、93の表示領域、表示領域19、22、25はわり算結果の一位、十位、百位の画像表示領域となる。又、進行用アイコン31はわり算の進行用に、問題選択用アイコン33はわり算の問題選択用に使用される。

【0067】図25は被除数「736」を除数「3」でわり算する学習の初期画面を示す。この状態において、30進行用アイコン31を1回クリックすると、図26に示すように、百位の分割容器93の三つの領域93a～93aにそれぞれ二群のブロック画像61、61が移動表示される。そして、表示領域23には一群のブロック画像61が残る。この状態において表示領域25には、百の位のわり算結果である二群のブロック画像61、61が表示される。

【0068】次に、図26において進行用アイコン31を1回クリックすると、図27に示すように、残った百位の一群のブロック画像61が十位の表示領域20に移動される。この表示領域20においては十群のブロック画像51～51と元からあった三群のブロック画像51～51と合わせて十三群のブロック画像51～51が表示される。

【0069】次に、図27において、進行用アイコンを1回クリックすると、十三群のブロック画像51～51のうち除数「3」でわり算できる十二群のブロック画像51～51がわり算されて、図28に示すように分割容器92の三つの領域92a～92aに四群のブロック画像51～51がそれぞれ移動表示される。又、表示領域20には一群のブロック画像51が残る。さらに、画像

表示領域22には一つの領域92aに四つのブロック画像51～51が移動表示され、十位のわり算結果が四群のブロック画像51～51により表示される。

【0070】次に、図28において進行用アイコン31を1回クリックすると、図29に示すように一群のブロック画像51が一位の表示領域17に移動される。次に、図29においてアイコン31を1回クリックすると、合計十六個のブロック画像41～41のうち除数「3」でわり算される十五個のブロック画像41～41が「3」でわり算される。このため、図30に示すように、表示領域18の分割容器91の三つの領域91a～91aにそれぞれ五個のブロック画像41～41が移動表示される。そして、表示領域17には一個のブロック画像41が残ることになる。

【0071】従って、わり算式「 $736 \div 3$ 」の答えは、図30に示すように「245」と余り「1」となり、その各素過程を児童生徒が容易に理解することができる。なお、前記各実施形態は以下のように変更してもよい。

【0072】・図31(a)は、表示領域11、12、13を省略し、前記各表示領域17、18、20、21、23、24及び計算結果画像表示領域19、22、25に各ブロック画像41～41の数又はブロック画像51、61の群数を各画像と重ならないように例えば数字カードとして表示している。このため数字が画像と重なる場合と比較して画面が見易くなり、計算の各素過程を児童生徒が理解し易くなる。

【0073】・図31(b)は、たし算学習用の表示領域11、12、13及び位表示領域14、15、16を省略し、罫線62と「+」の符号を表示するようにしている。

【0074】これらの変形例においては、前記第1実施形態の作用効果に加えて、ブロック画像とそれと対応する数、又は群数が表示されるので、モード切替用アイコンを使用しなくてもよく、操作が簡単であり、児童生徒がたし算学習の内容を容易に理解することができる。

【0075】・表示画面の各表示領域17～25を区画形成する横と縦の罫線のうち横の罫線の一部又は全部を省略したり、縦の罫線の一部又は全部を省略したり、縦横全ての罫線を省略したりしてもよい。又、各位ごとに色彩の異なる表示領域としたり、位の表示領域を省略したりしてもよい。

【0076】・前記実施形態ではブロック画像41、51、61を正方形のブロック画像により構成したが、これを図32に示すように四角枠内におはじきを描いたものを使用したり、四角の中に例えば赤丸、青丸あるいは黒丸を描いたりしてもよい。又、図33に示すように、ブロック画像41、51、61に代えて、数え棒の画像としたり、一円硬貨、10円硬貨、100円硬貨に似せた形状としたり、「1」、「10」、「100」の数値

を記入したカード形状としたり、赤丸、青丸あるいは黒丸の画像41、51、61の大きさを段階的に変化させたりしてもよい。

【0077】・前記実施形態では正方形のブロック画像を用いたが、これを長方形、三角形、あるいは橢円形等の形状にしてもよい。

・前記実施形態ではブロック画像41、51、61を二種類の明度の異なる色彩により表示している。この明るく表示(ハイライト表示)するハイライト表示に代えて、ブロック画像を点滅表示するようにしてもよい。

【0078】・第1実施形態及び第2実施形態において、前記切替用アイコン32を省略してもよい。この場合には数字が表示されないので、児童生徒はブロック画像のみによって学習することになる。

【0079】・前記各実施形態では進行用アイコン31により学習を進行するようにしたが、戻り用アイコンを設けて、前画面(直前の素過程)に順次戻ることができるようにもよい。

【0080】・たし算学習用の問題とひき算学習用の問題とを選択することができるよう、記憶手段に両者の学習用ソフトウェアを記憶させておいてよい。次に、前記実施形態及び別例から把握できる請求項に記載した発明以外の技術的思想について、以下に記載する。

【0081】(思想1)請求項1において、前記画像表示領域に表示された画像はブロック画像である計算学習のための画像表示方法。思想1の発明によれば、画像表示領域に表示された画像はブロック画像であるため、児童生徒が計算学習を容易に理解することができる。

【0082】(思想2)請求項1又は思想1において、前記計算の素過程から素過程への移行は画面上に表示された進行用アイコンにマウスインターフェースを重ね合わせてクリックすることにより順次遂行されるようにした計算学習のための画像表示方法。

【0083】思想2の発明によれば、前記計算の素過程から素過程への移行が画面上に表示された進行用アイコンにマウスインターフェースを重ね合わせてクリックすることにより順次遂行されるようにして、児童生徒が素過程の切り替え操作を容易に行うことができる。

【0084】(思想3)請求項2において、前記数字の表示は各画像の表示領域に枠を設けてその枠内に表示される計算学習のための画像表示方法。思想3の発明によれば、前記各素過程の画像と対応して各画像の個数又は群数を意味する数字を表示するようにしたので、画像のみの場合と比較して計算の素過程をさらに容易に理解することができる。

【0085】(思想4)請求項1～3のいずれか1項、又は思想1～3のいずれか一つにおいて、表示画面の戻り用アイコンにマウスインターフェースを重ね合わせてクリックすることにより表示画面を前の表示画面に順次戻り表示するようにした計算学習のための画像表示方

法。

【0086】思想4によれば、表示画面の戻り用アイコンにマウスインターフェースを重ね合わせてクリックすることにより表示画面を前の表示画面に順次戻り表示するようにしたので、児童生徒が繰り返し画面表示を操作して計算学習をさらに容易に理解することができる。

【0087】(思想5)請求項1～3のいずれか1項、又は思想1～3のいずれか一つにおいて、切替用アイコンにマウスインターフェースを重ね合わせてクリックすることにより、たし算用画面表示モード、ひき算用画面表示モード、かけ算用画面表示モード、又はわり算用画面表示モードのうち少なくともいずれか二つの表示モードの間で切り替え表示される計算学習のための画像表示方法。

【0088】思想5の発明によれば、たし算用画面表示モード、ひき算用画面表示モード、かけ算用画面表示モード、又はわり算用画面表示モードのうち少なくともいずれか二つの表示モードの間で切り替え表示することができる、児童生徒が異なる種類の計算学習を容易に学習することができる。

【0089】(思想6)請求項1～3のいずれか1項、又は思想1～3のいずれか一つにおいて、表示画面にはたし算学習のための各素過程の画像が表示され、この表示画面の左側上部の被加数表示領域に被加数が、その下の加数表示領域に加数が、その下のたし算式表示領域にたし算式がそれぞれ表示され、前記表示画面の上縁部に十進法上的一位から複数(十、百、千、万、...)位のうち少なくとも一位の位表示領域が表示され、前記表示画面の位表示領域と対応してその下方の画像表示領域に当該位の被加数に対応する画像、加数に対応する画像、及びたし算結果に対応する画像が順次表示されるたし算学習のための画像表示方法。

【0090】思想6の発明によれば、たし算の学習の各素過程を児童生徒が容易に理解することができる。

(思想7)請求項1～3のいずれか1項、又は思想1～3のいずれか一つにおいて、表示画面にはひき算学習のための各素過程の画像が表示され、この表示画面の左上隅の画像表示領域には被減数が表示され、その下の画像表示領域には減数が表示され、その下の画像表示領域にはひき算式が表示され、前記表示画面の上縁部に十進法上的一位から複数(十、百、千、万、...)位のうち少なくとも一位の位表示領域が表示され、前記表示画面の位表示領域と対応してその下方の画像表示領域に当該位の被減数に対応する画像、減数に対応する画像、及びひき算結果に対応する画像が順次表示されるひき算学習のための画像表示方法。

【0091】思想7の発明によれば、ひき算の学習の各素過程を児童生徒が容易に理解することができる。

(思想8)請求項1～3のいずれか1項、又は思想1～3のいずれか一つにおいて、表示画面にはかけ算学習の

ための各素過程の画像が表示され、この表示画面の左上隅の画像表示領域には被乗数が表示され、その下方の画像表示領域には乗数が表示され、その下の画像表示領域にはかけ算式が表示され、前記表示画面の上縁部に十進法上的一位から複数(十、百、千、万、...)位のうち少なくとも一位の位表示領域が表示され、前記表示画面の位表示領域と対応してその下方の画像表示領域に当該位の被乗数に対応する画像、乗数に対応する画像、及びかけ算結果に対応する画像が順次表示されるかけ算学習のための画像表示方法。

【0092】思想8の発明によれば、かけ算の学習の各素過程を児童生徒が容易に理解することができる。

(思想9)請求項1～3のいずれか1項、又は思想1～3のいずれか一つにおいて、表示画面にはわり算学習のための各素過程の画像が表示され、この表示画面の左上隅の画像表示領域には被除数が表示され、その下方の画像表示領域には除数が表示され、その下の画像表示領域にはわり算式が表示され、前記表示画面の上縁部に十進法上的一位から複数(十、百、千、万、...)位のうち少なくとも一位の位表示領域が表示され、前記表示画面の位表示領域と対応してその下方の画像表示領域に当該位のわり算結果が除数分に分割された画像として表示され、その下方の画像表示領域に当該位のわり算結果に対応する画像が表示されるわり算学習のための画像表示方法。

【0093】思想9の発明によれば、わり算の学習の各素過程を児童生徒が容易に理解することができる。

(思想10)請求項4又は5において、たし算、ひき算、かけ算又はわり算の

30 計算学習のうち少なくとも二種類の計算学習をコンピュータに実行させるためのプログラムを切り替える処理を備えてなることを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【0094】(思想11)中央処理部、記憶部、入力装置及び表示装置を備えたコンピュータ機器であって、前記記憶部には、前記表示装置の画面上にたし算、ひき算、かけ算及びわり算の四則計算のうち少なくとも一種類の計算の各素過程の画像を表示する処理と、前記入力装置からの入力に応答して前記計算の画面上の各素過程の表示を順次動画像として表示する一連の処理を実行するためのプログラムが記憶されており、そのプログラム及び前記入力装置からの入力に従い、前記中央処理部が前記表示装置の画面上に計算学習のための表示を行うコンピュータ機器。

【0095】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、計算の画像を表示した画面において、たし算、ひき算、かけ算及びわり算の四則計算のうち少なくとも一種類の計算の各素過程が動画像として児童生徒に認識されるので、その計算学習を児童生徒が容易に理解することができる。

【0096】請求項2の発明によれば、前記各素過程の画像と対応して各画像の個数又は群数を意味する数字を表示するようにしたので、画像のみの場合と比較して計算の素過程をさらに容易に理解することが可能となる。

【0097】請求項3の発明によれば、画像のみを表示した表示画面と、画像と対応して画像の個数又は群数を意味する数字を表示した表示画面とを、切替用アイコンにマウスインターフェースを重ね合わせてクリックすることにより切り替え表示されるので、児童生徒の能力に応じて表示画面のモードを選択することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態におけるハードウェアの概略構成を示すブロック図。

【図2】 第1実施形態での表示装置のたし算学習の問題読み出し前の表示画面の一例を示す正面図。

【図3】 たし算学習の表示例を示す初期画面の正面図。

【図4】 たし算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図5】 たし算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図6】 たし算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図7】 たし算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図8】 たし算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図9】 表示制御の基本手順を示すフローチャート。

【図10】 第2実施形態におけるひき算学習の表示装置の初期画面を示す正面図。

【図11】 ひき算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図12】 ひき算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図13】 ひき算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図14】 ひき算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図15】 ひき算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図16】 ひき算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図17】 (a) 及び (b) は、ひき算学習の別の表示例を示す画面の部分正面図。

【図18】 (a) ~ (d) は、ひき算学習の別の表示例を示す画面の部分正面図。

【図19】 第3実施形態におけるかけ算学習の表示装

置の初期画面を示す正面図。

【図20】 かけ算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図21】 かけ算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図22】 かけ算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図23】 かけ算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図24】 かけ算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図25】 第4実施形態におけるわり算学習の表示装置の初期画面を示す正面図。

【図26】 わり算学習の表示例を示す画面の正面図。

10 【図27】 わり算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図28】 わり算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図29】 わり算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図30】 わり算学習の表示例を示す画面の正面図。

【図31】 たし算学習の別の表示例を示す画面の正面図。

【図32】 ブロック画像の別例を示す正面図。

【図33】 ブロック画像の別例を示す説明図。

【図34】 従来のたし算学習を説明する正面図。

【図35】 従来のひき算学習を説明する正面図。

20 【図36】 従来のかけ算学習を説明する正面図。

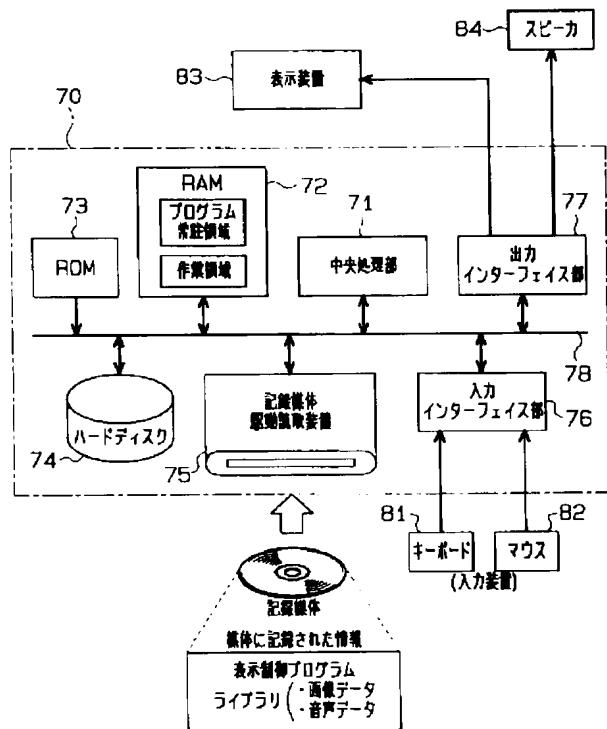
【図37】 従来のわり算学習を説明する正面図。

【符号の説明】

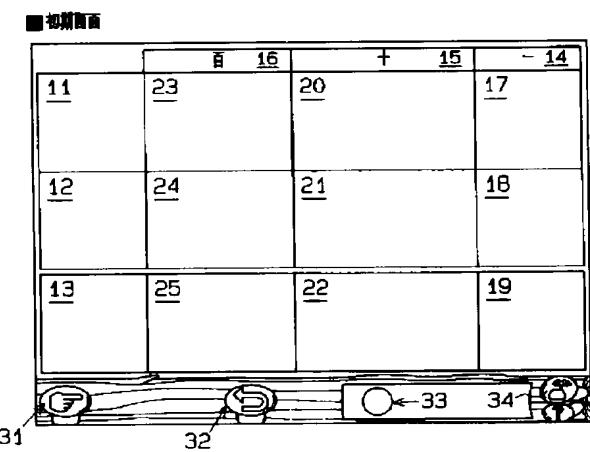
11 …被加数表示領域、 12 …加数表示領域、 13 …たし算式表示領域、 14 …一位表示領域、 15 …十位表示領域、 16 …百位表示領域、 17 …第1画像表示領域、 18 …第2画像表示領域、 19 …一位計算結果画像表示領域、 20 …第3画像表示領域、 21 …第4画像表示領域、 22 …十位計算結果画像表示領域、 23 …第5画像表示領域、 24 …第6画像表示領域、 25 …百位計算結果画像表示領域、 33 …問題選択用アイコン、 31 …進行用アイコン、 32 …モード切替用アイコン、 41 …一位のブロック画像、 51 …十位のブロック画像、 61 …百位のブロック画像、 70 …パソコン本体、 71 …中央処理部、 81 …キーボード（入力装置）、 82 …マウス（入力装置）、 83 …表示装置。

30

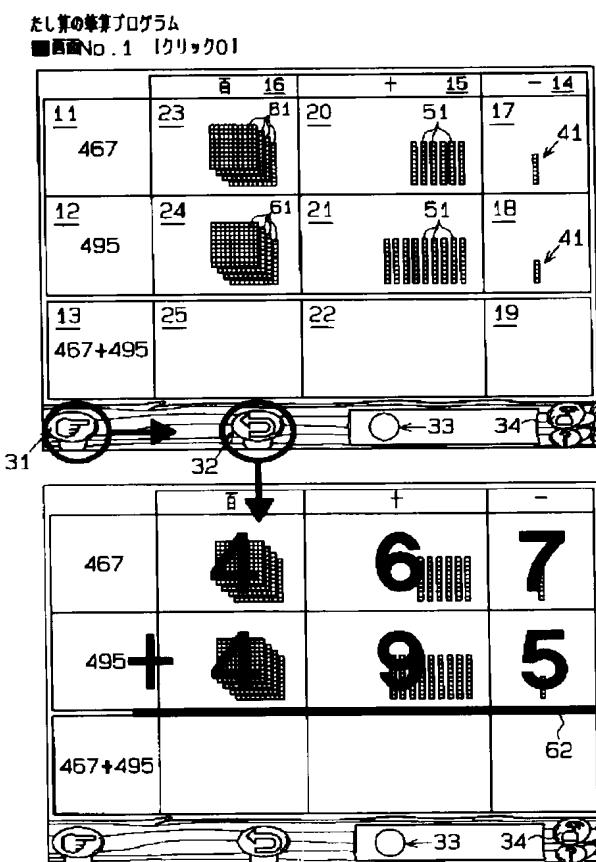
【図1】



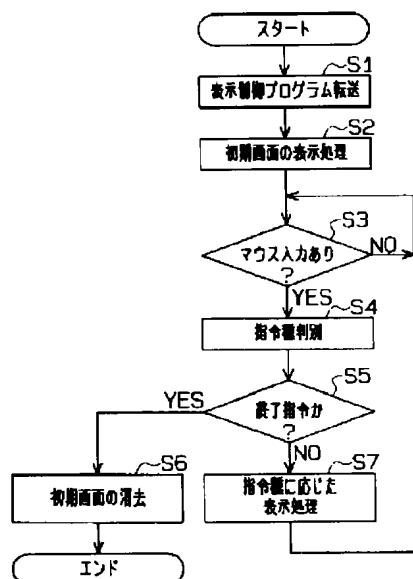
【図2】



【図3】

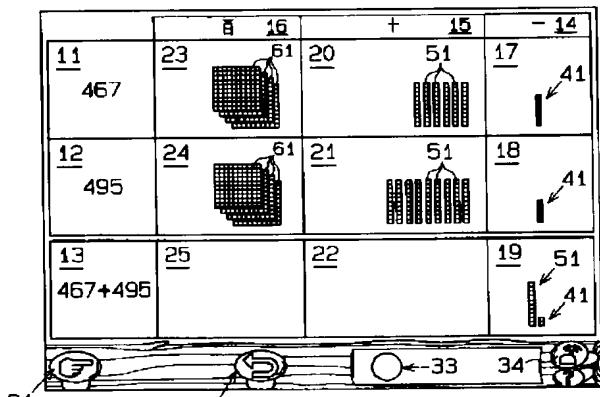


【図9】



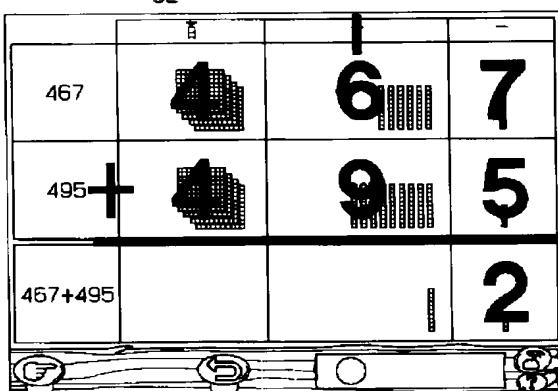
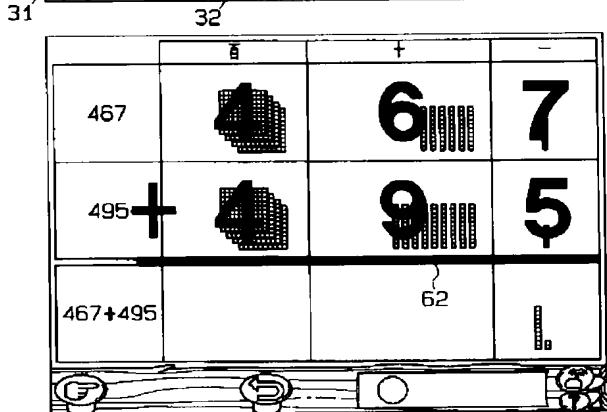
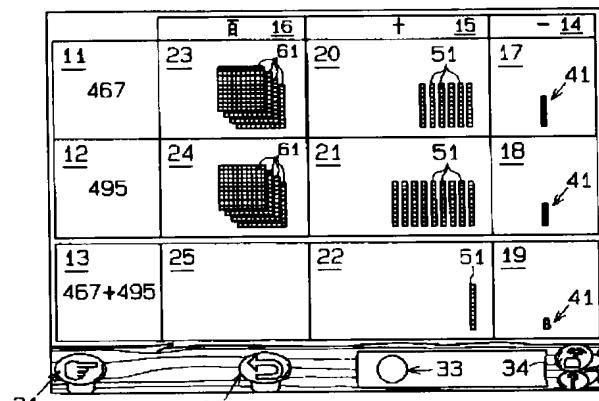
【図4】

たし算の筆算プログラム
■番号No.2 [クリック1]

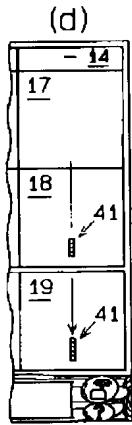
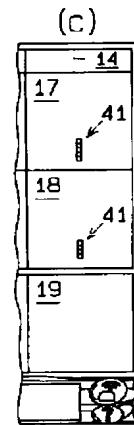
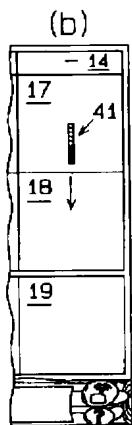
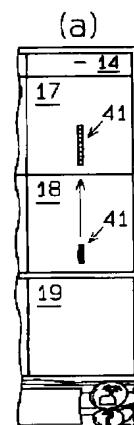
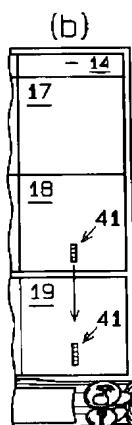
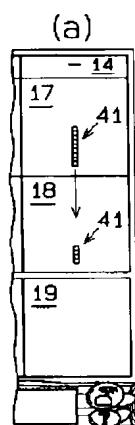


【図5】

たし算の筆算プログラム
■番号No.3 [クリック2]

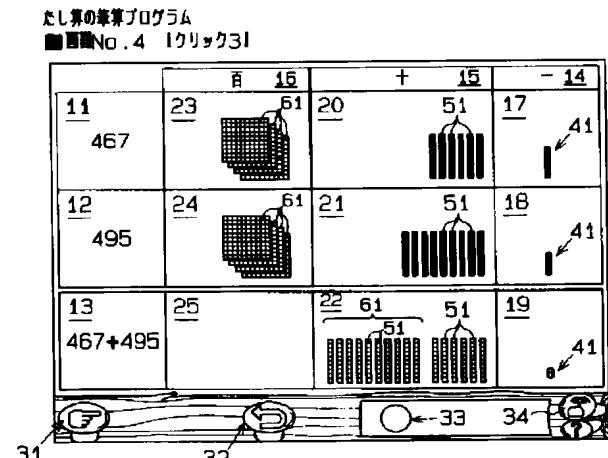


【図17】

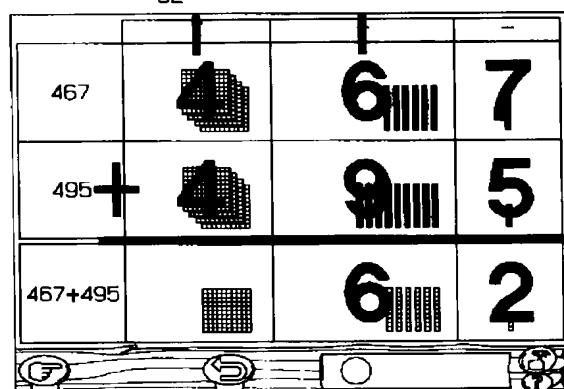
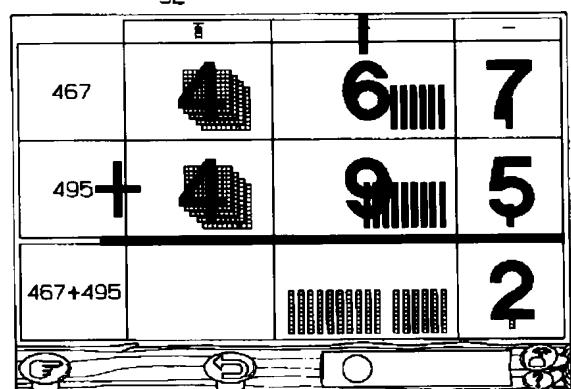
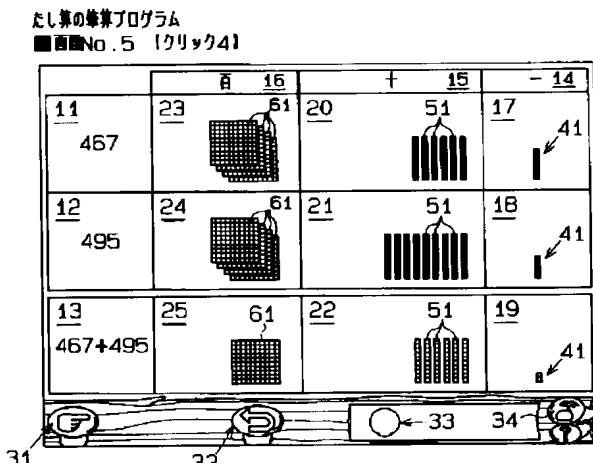


【図18】

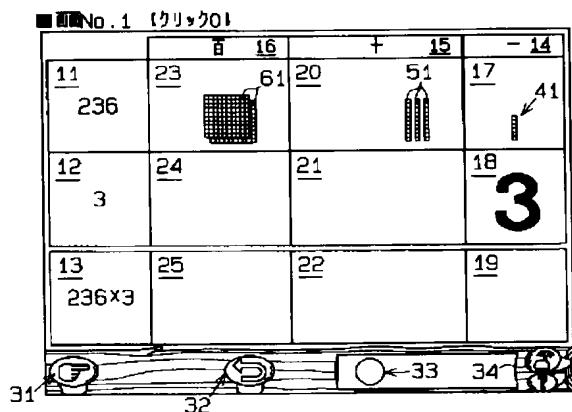
【図6】



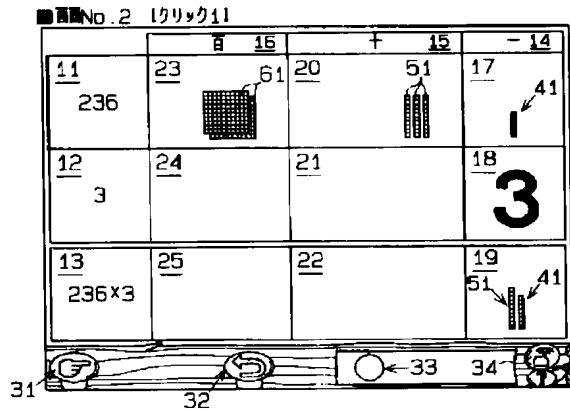
【図7】



【図19】



【図20】



【図8】

たし算の計算プログラム
■■■No.6 クリック51

	百	16	+	15	-	14
11 467	23	61	20	51	17	41
12 495	24	61	21	51	18	41
13 467+495	25	61	22	51	19	41

31 32 33 34

【図10】

ひき算の計算プログラム
■■■No.1 クリック01

	百	16	+	15	-	14
11 841	23	61	20	51	17	41
12 586	24	61	21	51	18	41
13 841-586	25		22		19	

31 32 33 34

【図21】

■■■No.3 クリック21

	百	16	+	15	-	14
11 236	23	61	20	51	17	41
12 3	24		21		18	3
13 236×3	25		22	51	19	41

31 32 33 34

【図22】

■■■No.4 クリック31

	百	16	+	15	-	14
11 236	23	61	20	51	17	41
12 3	24		21		18	3
13 236×3	25		22	61	19	41

31 32 33 34

【図11】

ひき算の計算プログラム
■面No.2 [クリック1]

	百	16	+	15	-	14
11 841	23 61	51	20	51	17 51	41
12 586	24 61	51	21	51	18	41
13 841-586	25		22		19	

	百	3	-
841	3 4 1	4 11	1
586	8 6	8 11	6
841-586		62	

【図12】

ひき算の計算プログラム
■面No.3 [クリック2]

	百	16	+	15	-	14
11 841	23 61	51	20	51	17	41
12 586	24 61	51	21	51	18	41
13 841-586	25		22		19	

	百	3	-
841	3 4 1	4 11	1
586	8 6	8 11	6
841-586			

【図23】

■面No.5 [クリック4]

	百	16	+	15	-	14
11 236	23 61	20 61	51	17	41	
12 3	24	21		18	3	
13 236×3	25 61	22		19	41	

■面No.6 [クリック5]

	百	16	+	15	-	14
11 236	23 61	20	51	17	41	
12 3	24	21		18	3	
13 236×3	25 61	22		19	41	

【図13】

ひき算の計算プログラム
■番号No.4 [クリック3]

	百	16	+	15	-	14
11 841	23	61	20	51	17	41
12 586	24	61	21	51	18	41
13 841-586	25		22		19	41

	百	3	-
841	4	1	
586	8	6	
841-586		5	

【図14】

ひき算の計算プログラム
■番号No.5 [クリック4]

	百	16	+	15	-	14
11 841	23	61	20	51	17	41
12 586	24	61	21	51	18	41
13 841-586	25		22		19	41

	7	3	-
841	4	1	
586	8	6	
841-586		5	

【図25】

	百	16	+	15	-	14
11 736	23	61	20	51	17	41
12 93 3	24	93a 3	21	92a 92a	18	91a 91a
13 736÷3	25		22		19	

【図26】

	百	16	+	15	-	14
11 736	23	61	20	51	17	41
12 93 3 61	24	93a 93a 3 61	21	92a 92a	18	91a 91a
13 736÷3	25	61	22		19	91a

【図15】

ひき算の計算プログラム
■番号No.6 [クリック5]

百 16				+	15	- 14
11	23	61	51	20	17	41
841						
12	24	61	51	21	18	41
586						
13	25		51	22	19	41
841-586						

百 16				3	4	1
841					1	
586				8	4	6
841-586				5	5	5

【図16】

ひき算の計算プログラム
■番号No.7 [クリック6]

百 16				+	15	- 14
11	23	61	51	20	17	41
841						
12	24	61	51	21	18	41
586						
13	25		51	22	19	41
841-586						

百 16				3	4	1
841					1	
586				8	4	6
841-586				2	5	5

【図27】

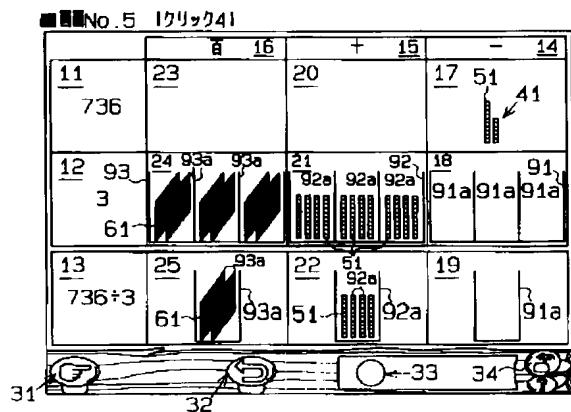
■番号No.3 [クリック2]

百 16				+	15	- 14
11	23	61	51	20	17	41
736						
12	93	24 93a 93a	92a 92a 92a	21	18 91a	91a
3						
13	25	61	93a	22	19	91a
736÷3						

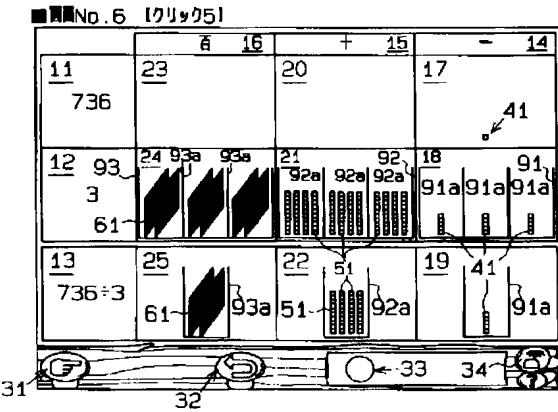
■番号No.4 [クリック3]

百 16				+	15	- 14
11	23	61	51	20	17	41
736						
12	93	24 93a 93a	92a 92a 92a	21	18 91a	91a
3						
13	25	61	93a	22	19 92a	91a
736÷3						

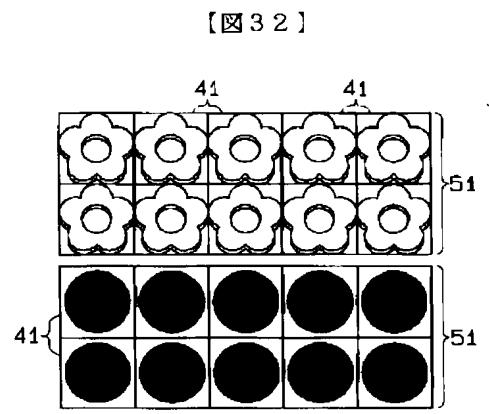
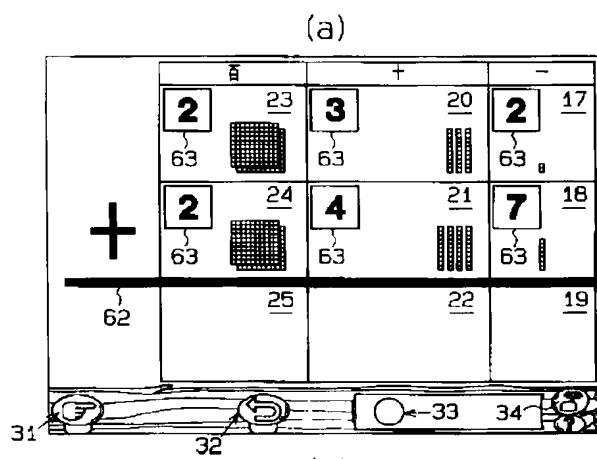
【図29】



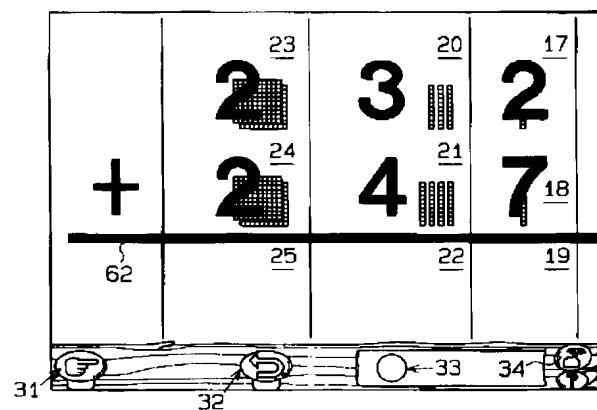
【図30】



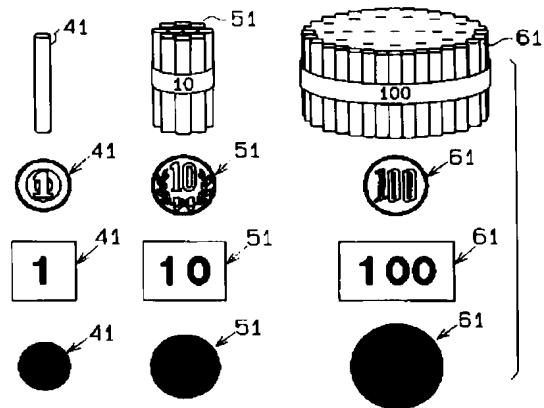
【図31】



(b)

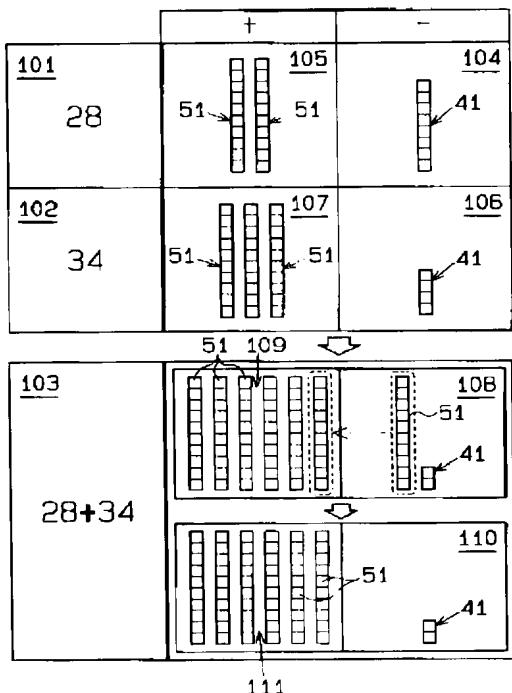


【図32】

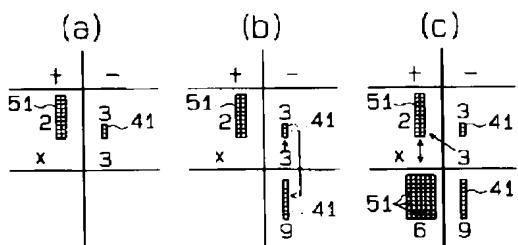


【図33】

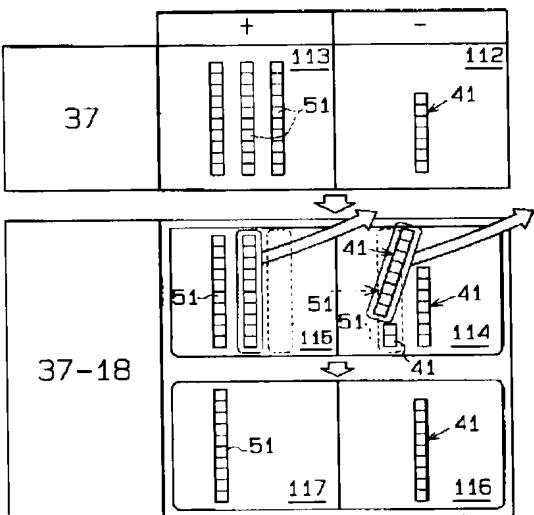
【図34】



[図36]



【図35】



[図37]

